

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-134478

(43)Date of publication of application : 21.05.1999

(51)Int.Cl.

G06T 1/00

H04N 1/60

H04N 1/46

(21)Application number : 09-300332

(71)Applicant : CANON INC

(22)Date of filing : 31.10.1997

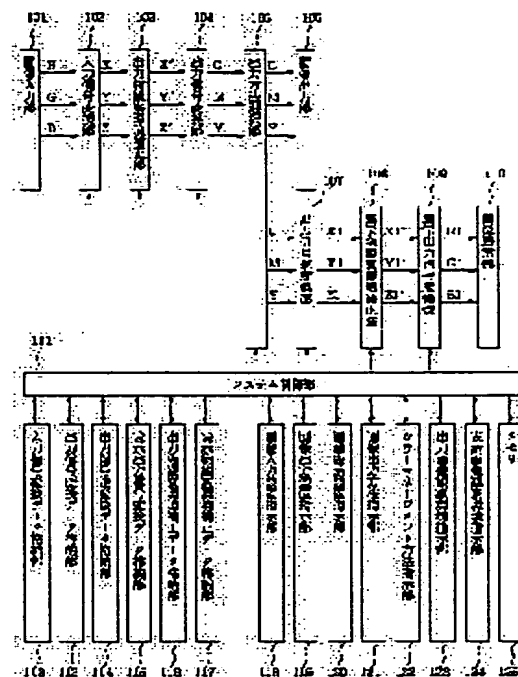
(72)Inventor : SHIRAIWA KEISHIN

## (54) METHOD FOR PROCESSING PICTURE, ITS DEVICE AND RECORDING MEDIUM

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To form an excellent simulation picture regardless of observation environment by executing a color correction processing corresponding to output object observation environment and display object environment at the time of observing the simulation picture as against color-corrected picture data.

**SOLUTION:** A system control part 111 converts picture signals RGB read by a picture input part 101 into picture signals XYZ independent of a device by an input signal converting part 102. Then, an output object observation environment correcting part 103 executes correction concerning observation environment for the signals XYZ and, then, an output signal converting part 104 converts them into picture signals CMY dependent on an output device. Then, an output method selecting part 105 judges an output method and outputs the signals CMY from a picture output part 106 at the time of output judgement. In the meantime, at the time of display judgement, the signals CMY are converted into picture signal X1, Y1 and Z1 independent of the device by adverse conversion, correction concerning observation environment is executed in a display object observation environment correcting part 108 and, after that, they are converted into picture signals R1, G1 and B1 dependent on a display device so as to execute display in a picture display part 110.



### LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Japanese Publication for Unexamined Patent Application  
No. 134478/1999 (Tokukaihei 11-134478)

A. Relevance of the Above-identified Document

This document has relevance to claims 1, 4, 5, 12, 13, 22, 23, 25 and 26 of the present application.

B. Translation of the Relevant Passages of the Document

[0007]

[PROBLEMS TO BE SOLVED BY THE INVENTION]

According to the change of the image observation surroundings, the display of the image is altered. The different media have different manners in which the display of the image is changed. Therefore, it is a problem that an image, which has an isochromatic display in certain surroundings, losses the isochromatic display in a different image observation surroundings.

[0053]

In point of concept, the matrix  $X_1Y_1Z_1X_1'Y_1'Z_1'$  is, as shown in Figure 4, composed of two components: namely the matrix CR and the matrix  $M^{-1} \cdot D \cdot M^{-1}$ . The matrix CR is, as discussed above, a matrix for converting the color signal  $(X_1Y_1Z_1)$ , which depends on the standard

light source of the scanner, into the color signal ( $X_1''Y_1''Z_1''$ ) that is for the observation under the surrounding light. Thus, under the observation surroundings, the matrix CR converts the  $X_1Y_1Z_1$  signal, which depends on the standard light source, into the  $X_1''Y_1''Z_1''$  signal that depends on the observation surrounding light, in accordance with the characteristics of the light source, such as color rendering. Meanwhile, the matrix  $M^{-1} \cdot D \cdot M^{-1}$ , which is another factor, converts the  $X_1''Y_1''Z_1''$  signal that depends on the observation surrounding light, into the  $X_1'Y_1'Z_1'$  signal that depends on the standard white, based on the Von Kries theory that is for forecasting a color adaptation. In this way, the signal is firstly converted based on the spectral characteristics of the output object observation surrounding light, then, the color adaptation is forecasted based on the standard white at time when the display object is observed, which is decided according to the display object observation surrounding light and display apparatus white color. As a result, attained is a good signal conversion that obtains the spectral characteristics of the observation surroundings and the color adaptation characteristics (the standard white of the display object observation time is affected by both of the

displayed screen white and the surrounding light white) of the viewer.

[0054]

Therefore, the image display section 111 can display a display image that can be seen in the same way as the output image of the image output section 106.



(9)

図部106から送られてきた出力画像信号CMYを受け、出力装置依存の信号CMYを、画像出力部106の特性に基づく出力信号逆変換データ(3次元LUT)を用いて、出力装置に依存しないX1Y1Z1信号に変換する。

[0041]

(X1, Y1, Z1) = LUT(CMY) (C, M, Y)  
この3次元LUTは出力信号逆変換データとして出力信号逆変換データ格納部114に格納されている。

[0042] 出力信号逆変換部107で得られたX1Y1Z1信号は、表示物観察環境補正部108で、表示物観察環境の補正データであるマトリクスX1Y1Z1Z1X1Y1Y1'Z1'により、表示物観察環境での画像信号X1'Y1'Z1'に変換される。

[0043]

[外5]

$$\begin{bmatrix} X1' \\ Y1' \\ Z1' \end{bmatrix} = -X1Y1Z1X1'Y1'Z1' \begin{bmatrix} X1 \\ Y1 \\ Z1 \end{bmatrix}$$

[0044] ここで、ある照明光(出力物観察環境光)下で出力画像を観察し、他のある照明光(表示物観察環境光)下で表示物を観察した場合にとり、その様な観察条件に対応した表示物観察環境補正データとしての色信号変換マトリクスX1Y1Z1Z1X1Y1'Z1'を用いて、1'の作成方法を説明する。

[0045] なお、同一環境光下で出力物と表示物を観察する場合は、出力物観察環境光と表示物観察環境光が同じ場合にあたる。

[0046] X1Y1Z1Z1X1Y1'Z1'は次のマトリクス演算により得られる。

[0047]

[外6]

$$X1Y1Z1Z1X1'Y1'Z1' = M^{-1} \cdot D \cdot M \cdot CR$$

$$D = \begin{bmatrix} R_s & 0 & 0 \\ R_s & 0 & 0 \\ 0 & G_s & 0 \\ 0 & 0 & B_s \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} R_{w1} \\ G_{w1} \\ B_{w1} \end{bmatrix} = M \begin{bmatrix} X_{w1} \\ Y_{w1} \\ Z_{w1} \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} R' \\ G' \\ B' \end{bmatrix} = M \begin{bmatrix} X' \\ Y' \\ Z' \end{bmatrix}$$

[0048] 前記マトリクスMはCIE XYZ表色系での三刺激値XYZを人間の目の受光器(視状態)レベルでの応答量RGBに変換するマトリクスである。X<sub>w1</sub>Y<sub>w1</sub>Z<sub>w1</sub>は出力物観察環境光の三刺激値である。X<sub>y</sub>Y<sub>y</sub>Z<sub>y</sub>は、表示物観察環境での基準白の三刺激値であり、表示物観察環境光の三刺激値X'Y'Z'を用いて、次の式により求める。

$$[0049] X_y = (1-s) \cdot X' \cdot Y_1 + s \cdot X \cdot Y_1$$

$$Y_y = (1-s) \cdot Y' \cdot Y_1 + s \cdot Y \cdot Y_1$$

$$Z_y = (1-s) \cdot Z' \cdot Y_1 + s \cdot Z \cdot Y_1$$

ここで、X<sub>y</sub>Y<sub>y</sub>Z<sub>y</sub>は画像表示部110に表示された画像を観察する際の白の三刺激値である。表示装置画面上の画像を観察する場合、観察者は表示画面のみに対応するわけではなく、表示画面とその観察環境光(周囲光)の両方にある割合で対応する。よって、表示画面上の白色に对应する割合、即ち、表示白色が観察環境白色に対して基準白に与える影響を示すパラメータ(対応比率)をsとすると、基準白色の三刺激値X<sub>y</sub>Y<sub>y</sub>Z<sub>y</sub>を上述の式で求めることができる。対応比率sは観察環境光(周囲光)の色温度及び画像の背景色(表示画面背景色)によって変化する。例えば、背景色が黒から白までグレースケールレベルで変化した場合、背景色が黒に近づく程、周囲光に对应する割合が大きくなる。

[0050] マトリクスCRは、標準光源(D65)での色信号(X1Y1Z1)を観察時光源での色信号(X1'Y1'Z1')に変換するマトリクスである。ここではマトリクスCRとして3×3のマトリクスを用いた。マトリクスCRにより、色信号(X1'Y1'Z1')は次式に従って色信号(X1Y1Z1)から得られる。

(10)

[0051]

[外7]

$$\begin{bmatrix} X1' \\ Y1' \\ Z1' \end{bmatrix} = CR \begin{bmatrix} X1 \\ Y1 \\ Z1 \end{bmatrix}$$

[0052] マトリクスCRの係数は、図3に示す様な77色の色パッチとなるテストチャートを用いて、この照明光下での三刺激値と標準光源下での三刺激値を用いて、例えば、減算法2乗法による正規化を行って求めることができる。

[0053] マトリクスX1Y1Z1Z1X1Y1'Z1'は図4に示すように、概念的には、マトリクスCRとマトリクスM<sup>-1</sup>・D・Mの2要素から構成される。マトリクスCRは上述したように、スキャナーの標準光源に依存した色信号(X1Y1Z1)を観察環境光下での色信号(X1'Y1'Z1')に変換するマトリクスである。即ち、マトリクスCRは観察環境において、観察環境光の特性に基づき、標準光源に依存したX1Y1Z1信号を観察環境光に依存したX1'Y1'Z1信号に変換する。そして、他の要素であるマトリクスM<sup>-1</sup>・D・Mは色信号予測理論であるVon Kriesの理論に基づき、観察環境光に依存したX1'Y1'Z1'信号を基準白に依存したX1'Y1'Z1'信号に変換し、次に表示物観察環境光の分光特性に基づき変換し、次に表示物観察環境光と表示物白色で決まる表示物観察時の基準白に基づいて色信号予測することにより、観察環境の分光特性及び観察者の色対応特性(表示物観察時の基準白が表示画面白及び周囲光の両方の影響を受けること)を加味した良好な信号変換を行うことができる。

[0054] 従って、画像出力部106で得られる出力画像と同じ見えを与える表示画像を画像表示部111に表示することができる。

[0055] 表示物観察環境補正部108で得られたX1'Y1'Z1'信号は、表示出力信号変換部109で、画像表示部110の特性に基づいて、表示装置に依存するR1G1B1信号に変換される。

[0056] 表示出力信号変換部109での変換は、まず、X1'Y1'Z1'信号から画像表示部110に依存するR1'G1'B1'信号への変換を3×3のマトリクスMTX1'Y1'Z1'B1'を用いて行う。

[0057]

[外8]

$$\begin{bmatrix} R1' \\ G1' \\ B1' \end{bmatrix} = MTX1'Y1'Z1'B1' \begin{bmatrix} X1' \\ Y1' \\ Z1' \end{bmatrix}$$

[0058] 次に、画像表示部の出力ガンマ特性を補正するべく、R1'G1'B1'各信号についてルックアップテーブル変換を行う。

[0059] R1=LU<sub>R</sub>(R1')G1=LU<sub>G</sub>(G1')B1=LU<sub>B</sub>(B1')

[0060] 画像表示部の表示出力信号変換データは、上記の色変換マトリクスMTX1'Y1'Z1'B1'及びLU<sub>R</sub>, LU<sub>G</sub>, LU<sub>B</sub>を合成し、R1'G1'B1'及びLU<sub>R</sub>, LU<sub>G</sub>, LU<sub>B</sub>を適用する。複数の画像表示装置に関する表示出力信号変換データは表示出力信号変換データ格納部116に格納されている。

[0061] 表示出力信号変換部109で得られた出力画像信号R1G1B1は、画像表示部110に送られ、画像表示される。画像表示部110はCRまたはLCD等のモニターで構成され、表示出力信号変換部109から送られてきた表示出力画像信号R1G1B1を受け、画像を表示する。

[0062] システム制御部111は本システムの動作を制御するとともに、図5(a), (b), (c)に示すユーザインターフェイスを介して、画像入力装置指示部118、画像出力装置指示部119、画像表示装置指示部120、画像出力方法指示部121、カラーマネージャメント方法指示部122、出力画像観察環境指示部123、出力画像観察環境指示部123及び表示物観察環境指示部124にデータを取り込み、その指示データに従って、入力信号変換データ格納部112、出力信号変換データ格納部113、出力信号逆変換データ格納部114、表示出力信号変換データ格納部115、出力物観察環境補正データ格納部116及び表示物観察環境補正データ格納部117から、入力装置変換データ、出力信号変換データ、出力信号逆変換データ、表示出力信号変換データ、出力物観察環境補正データ及び表示物観察環境補正データを取り込み、入力信号変換部102、出力物観察環境補正部103、出力信号変換部104、出力信号逆変換部107、表示物観察環境補正部108、表示出力信号変換部109に上記のデータを設定する。また、画像出力方法指示部を出力方法選択部にセットする。

[0063] メモリ125は、システム制御部111の動作に関するフローチャート及びユーザインターフェイス画面が記憶されており、これに従って、本システムはシステム制御部111の制御の下で動作する。

[0064] 次に、本実施形態の動作を説明する。図6

(1)

す場合は、public領域に記述されている、入力デバイス番号を標準色空間固有に変換するマトリクス、実施形態1で説明したMTXRGB2XYZを、それに同様の前記出力画像観察環境補正マトリクスXYYZ・X'Y'Z'をマトリクス乗算したXYZ2X'Y'Z'・MTXRGB2XYZで置き換えて、出力画像観察環境補正入力デバイスプロファイルとして新たにprofile群314に登録する。図38に示す場合には、private領域に、出力画像観察環境補正マトリクスXYYZ2X'Y'Z'をつけ加えることで、出力画像観察環境補正情報込み入力デバイスプロファイルとして前記前のプロファイルと置き換える。この場合は前記補正プロファイルは、public領域の情報は保存されるので、補正前のプロファイルとして用いることができる。

[0079] また、application301はuser interface305を介して得られる表示デバイス情報と出力画像観察環境光情報と表示画像観察環境情報を用いて、profile群314中の対応する表示デバイスのプロファイルについて、前記観察環境情報を含むように補正する。この場合も、プロファイル補正の方法として、図37及び図38に示すように2通りの方法を用いる。図37に示す場合は、public領域に記述されている、実施形態1で説明した標準色空間固有を表示デバイス番号に変換するマトリクスMTX'Y'Z'・2R'G'B'を、それに同様の前記出力画像観察環境補正マトリクスXYYZ2X'Y'Z'をマトリクス乗算したMTXRGB2XYZ・XYYZ2X'Y'Z'で置き換えて、表示画像観察環境補正表示デバイスプロファイルとして新たにprofile群314に登録する。図38に示す場合には、private領域に、前記出力画像観察環境補正マトリクスXYYZ2X'Y'Z'をつけ加え、出力画像観察環境補正情報込み表示デバイスプロファイルとして補正前のプロファイルと置き換える。この場合は前記補正プロファイルは、public領域の情報は保存されるので、補正前のプロファイルとして用いることができる。

[0080] いずれの場合においても、図37のタイプの補正プロファイルを用いる時は、補正実行時にそのまま倍写処理を用いることができる。一方、図38の場合には、補正実行時にさきかけて、public領域にあるマトリクスとprivate領域にあるマトリクスについて図37の場合に説明したような合成処理を行ってから倍写処理に用いなければならない。

[0081] 次に、本実施形態の動作を説明する。図9は本システム実施形態でのユーザーインターフェイスにかかわる動作を示すフローチャートである。application301がアクセスされると、s301で、図5に示すユーザーインターフェイス画面情報を読み込

し、それを表示する。そしてs302で、ユーザーインターフェイス画面によりユーザによって指示された情報を取り込み、s303で、実行ボタンの選択が判断される。選択の場合は、s304に進み、動作フローチャートが実行される。実行ボタン非選択の場合は、s306に進み、CANCELボタンの選択が判定される。選択の場合は、本システムは終了し、application301へのアクセスが解除される。CANCELボタン非選択の場合はs302に戻る。s305では動作の終了が判定され、終了の場合は、s302に戻る。未終了の場合は動作終了まで、s305で待ち状態が待機する。以上が本システムのユーザーインターフェイスにかかわる動作である。

[0082] 次に、図10にしたがって、実行時の動作を説明する。実行が選択されると、application301はフローチャートの動作を始める。まず、s401、s402及びs403で、ユーザーインターフェイスを介して、入力装置、出力装置及び表示装置が指定される。ついで、s404でカラーマネージメント方法が指定される。s405で、出力観察環境が指定される。そして、s406で、s401で指定された入力装置のプロファイルが、s405で指定された出力観察環境に対応して、先述のように補正される。s407で出力方法が指定され、ついで、前記出力方法が判定され、出力方法が出力であれば、s411に進む。一方、出力方法が表示であれば、s409に進む。s409では、表示観察環境が指定される。s410では、s409で指定した表示観察環境及びs405で指定した出力観察環境に基づいて、s403で指定した表示装置のプロファイルが前述のように補正される。s411では、CMS Framework API312を呼び出す回数を表示するAPI呼出フラグが1に設定される。s412では、前記API呼出フラグが判定され、1ならばs413に進み、0ならばs414に進む。s413では、Scanner303から画像データが取り込まれる。s414では、システム内に格納された一時記憶装置から画像データを読み込む。s415で、CMS Framework API312を呼び、s416で、再び出力の返りを待ち、s417に進む。s417で、再び出力方法が判定される。出力方法が出力である場合は、s418に進み、s418では、CMS Framework API312から出力される処理された画像データをPrinter307に送り、出力し、本動作を終了する。一方、出力方法が表示である場合は、s419に進む。s419ではAPI呼出フラグが再び判断され、0ならばs420に進み、s420ではCMS Framework API312から出力される処理された画像データをMonitor309に送り、表示し、本動作を終了する。一方、1ならばs421に進む。s4

(10)

21では、CMS FrameworkAPI312から出力される処理された画像データは、一時記憶装置（図中では付図示）に記憶出力される。そして、s422でAPI呼出フラグを0にセットして、s412に戻る。

[0083] 以上が、application301での動作である。

[0084] 次に、図11を用いて、application301からCMS Framework API312が呼ばれた時のその動作を説明する。CMS Framework APIはapplication301から呼ばれ、application301からの動作命令を解析し、それにしたがって、動作を始める。図11のフローチャートは、前記動作命令を示す。application301から呼ばれると、CMS Framework APIは、まず、s501でAPI呼出フラグを解析し、1ならば、s502、s503を実行し、s506に進む。0ならば、s504、s505を実行し、s506に進む。s502では、環境補正入力装置プロファイル（入力装置→PC S）をプロファイル群314から読み込み、第1プロファイルとしてセットする。s503では、出力装置プロファイル（PCS→出力装置）をプロファイル群314から読み込み、第2プロファイルとしてセットする。s504では、出力装置プロファイル（出力装置→PC S）をプロファイル群314から読み込み、第1プロファイルとしてセットする。s505では、環境補正表示装置プロファイル（PCS→表示装置）をプロファイル群314から読み込み、第2プロファイルとしてセットする。そして、s506で、画像データを、application301から受け取り、s507で、Color Management Module313を呼び、s508で、Color Management Module313からの返りを待ち、s509に進む。s509では、Color Management Module313からの出力結果の処理画像データをapplication301に出力し、動作を終了する。

[0085] 以上が、CMS Framework API312での動作である。

[0086] 次に、図12を用いて、CMS Framework API312からColor Management Module313が呼ばれた時の、その動作を説明する。Color Management Module313はCMS Framework API312から呼ばれると、CMS Framework API312からの動作命令を解析し、それにしたがって、動作を始める。図12のフローチャートは、前記動作命令を示したものである。CMS Framework APIから呼ばれると、Color Manage

ment Moduleは、まず、s601で、CMS Framework APIから画像データを受け取り、ついで、s602で、第1プロファイルを用いて、第1の倍写変換を行い、s603で、第2プロファイルを用いて、第2の倍写変換を行い、s604で、CMS Framework APIに処理画像データの出力動作を終了する。

[0087] 入力装置プロファイル、及び表示装置プロファイルは既に観察環境補正済みなで、ステータス602、s603では、API呼出フラグが1の場合は、実施形態1で示した、式(1)、式(2)、式(3)及び式(4)の処理が順に行われ、API呼出フラグが0の場合は、実施形態1で示した、式(5)、式(6)、式(7)及び式(8)の処理が順に行われる。

[0088] 以上で、Color Management Moduleでの動作である。

[0089] 実施形態2の上記実施例では、CMS Framework API312及びColor Management Module313の動作を単独にする為、CMS Framework API312を2度呼び構成としたが、CMS Framework API312及びColor Management Module313での動作ステップを増やして、一度だけ、CMS Framework API312の呼出して実施することができ、以下、実施形態2の変形例として、この構成により処理を説明する。

[0090] この変形例においては、システムは図8に示される。また、ユーザーインターフェイスにかかわる動作も、前述の実施例と同じである。以下、その動作が前述の実施例と異なる、application301の動作について説明する。

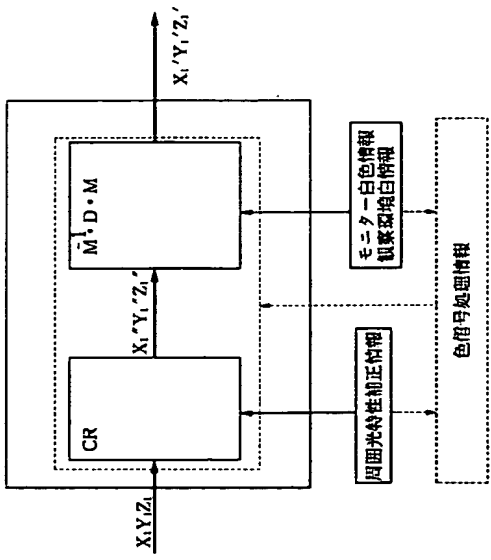
[0091] 図16は、本実施例のapplication301の動作を示すフローチャート図である。ユーザーインターフェイスにかかわる動作で、実行が選択されると、application301は図16に示すフローチャートの動作を開始する。s701、s702及びs703で、入力装置、出力装置及び表示装置が指定される。s704でカラーマネージメント方法が判定される。s705で、出力観察環境が指定され、s706で、前記入力装置のプロファイル（入力装置→PCS）が、前記出力観察環境に対して、先述の実施例と同様に補正される。s707で出力方法が判定され、s708で、前記出力方法が判定され、出力方法が出力であれば、s711に進む。一方、出力方法が表示であれば、s709では、表示観察環境が指定され、s710では、前記表示観察環境と前記出力観察環境と表示装置に基づいて、前記表示装置のプロファイル（PCS→表示装置）が、前述の実施例と同様に補正される。s711では、Scanner303か



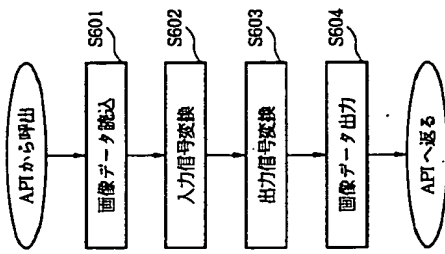


(17)

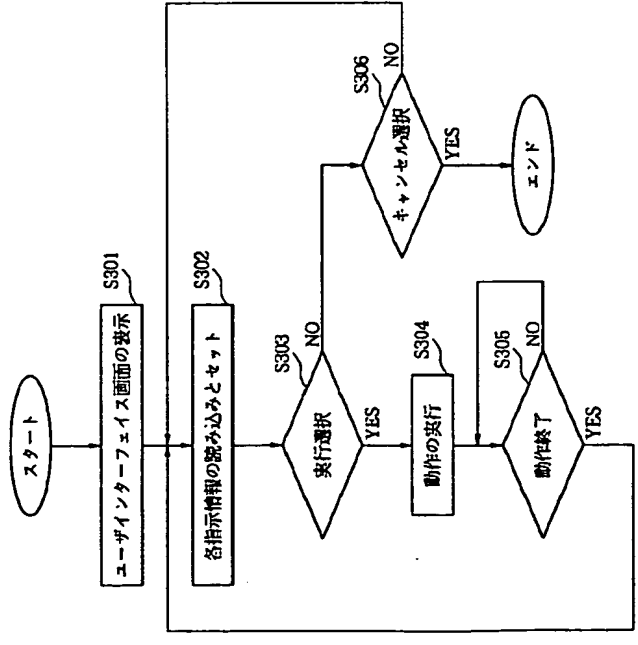
【図4】



【図12】

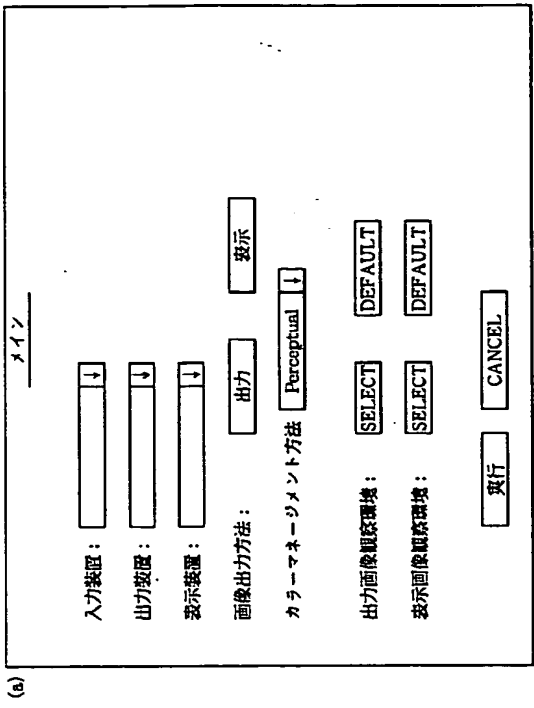


【図9】

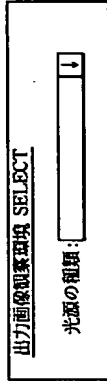


(18)

【図5】



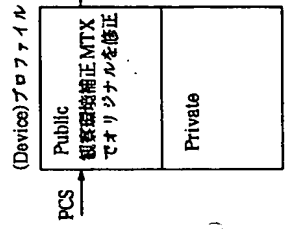
(b) 出力画像観察環境 SELECT



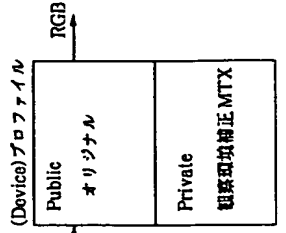
(c) 表示画像観察環境 SELECT



【図37】

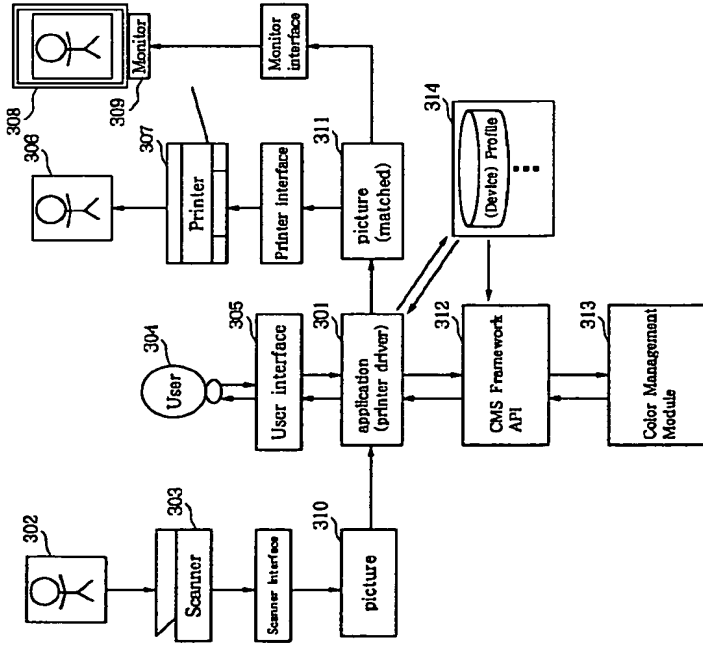


【図38】



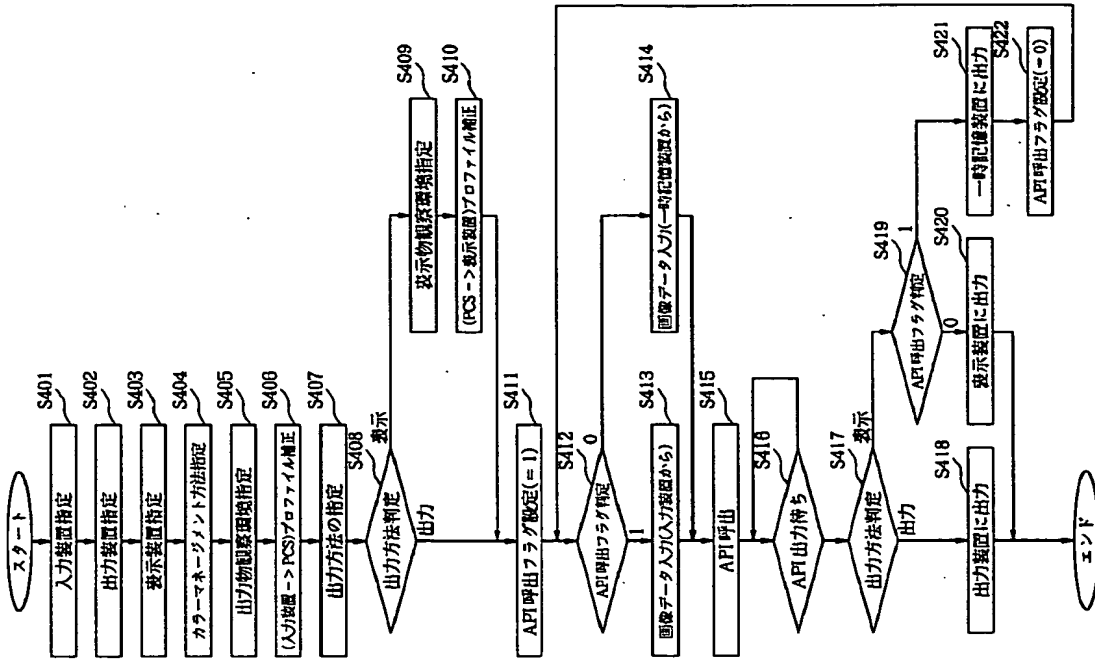
(11)

【図8】



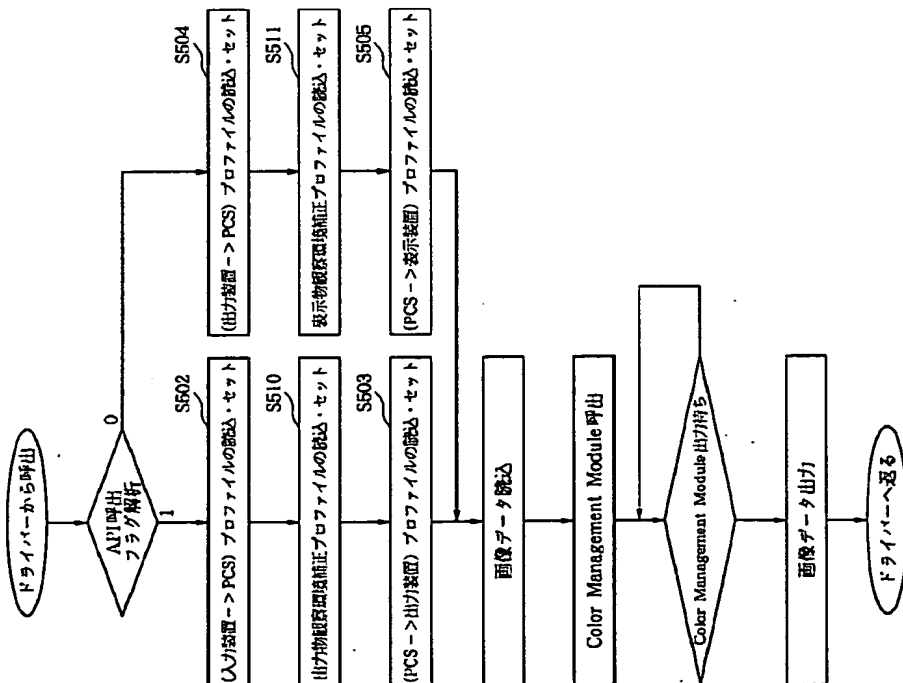
(11)

【図10】



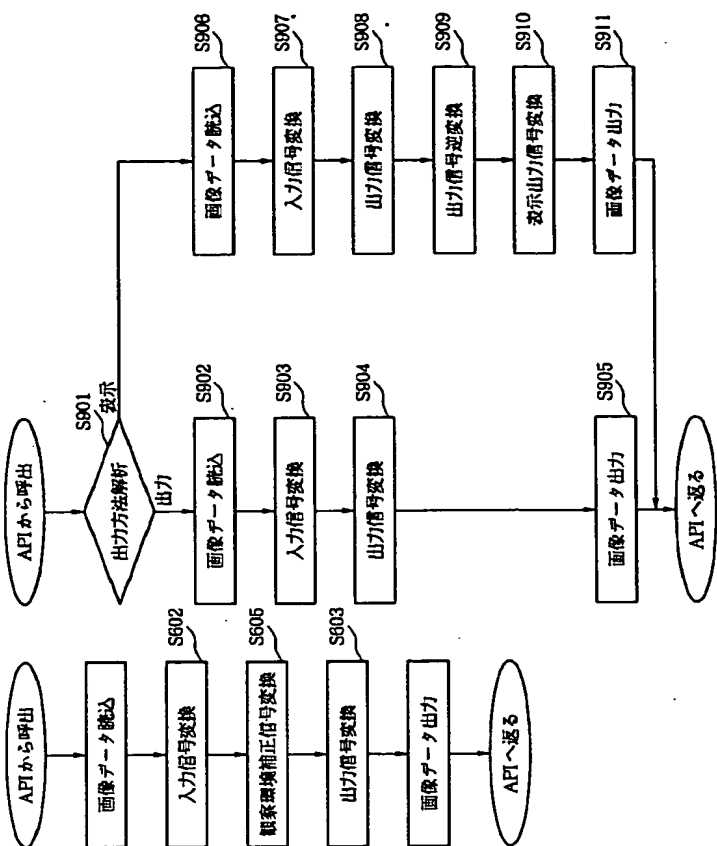
(15)

【図14】

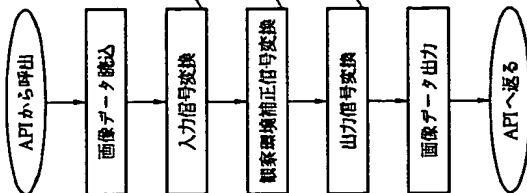


(11)

【図18】

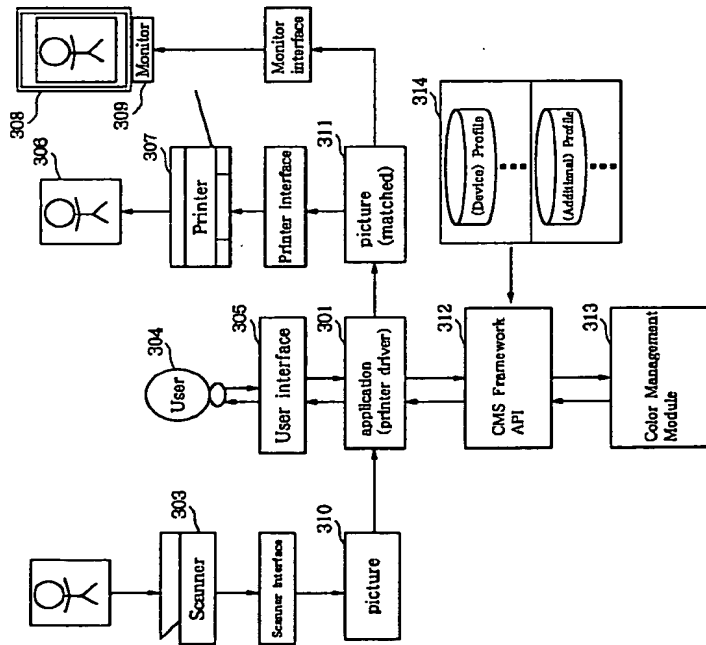


【図15】



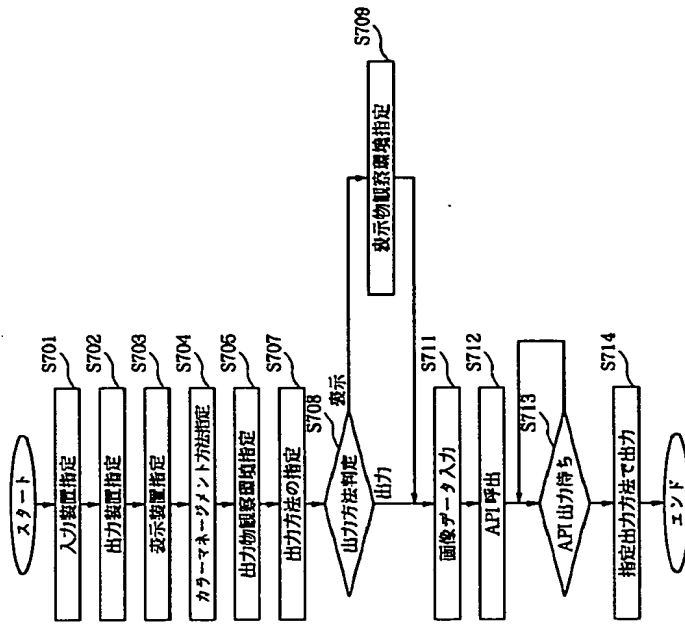
(11)

【図19】



(10)

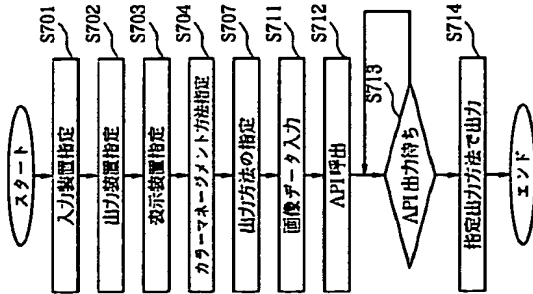
【図20】



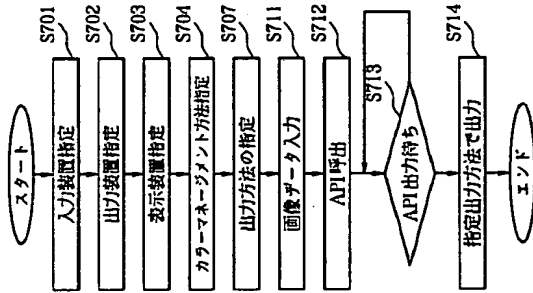


(37)

【図27】

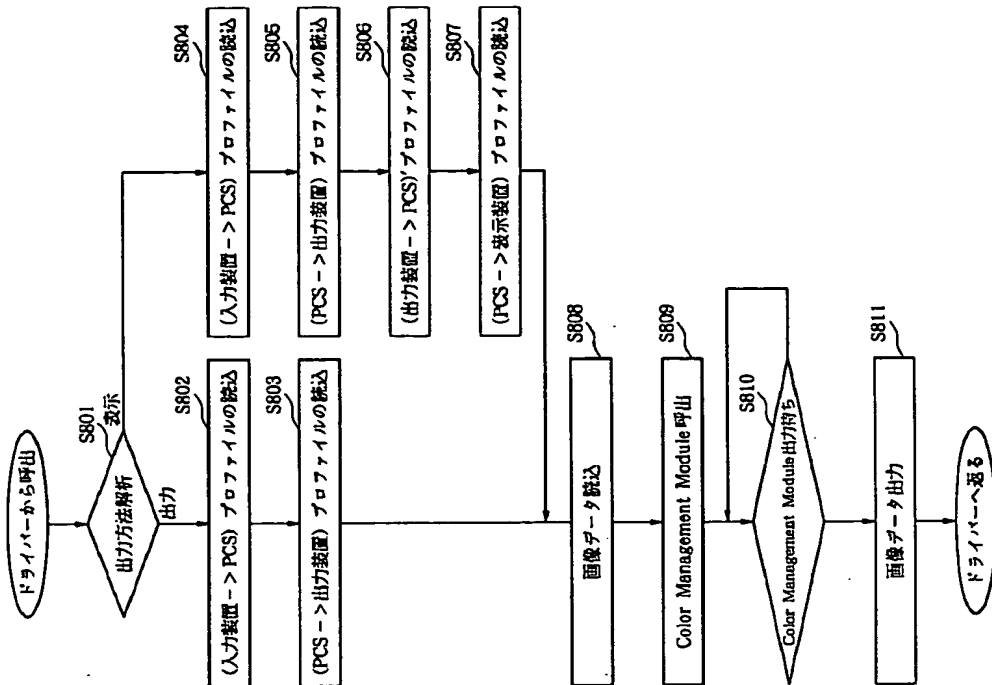


【図34】



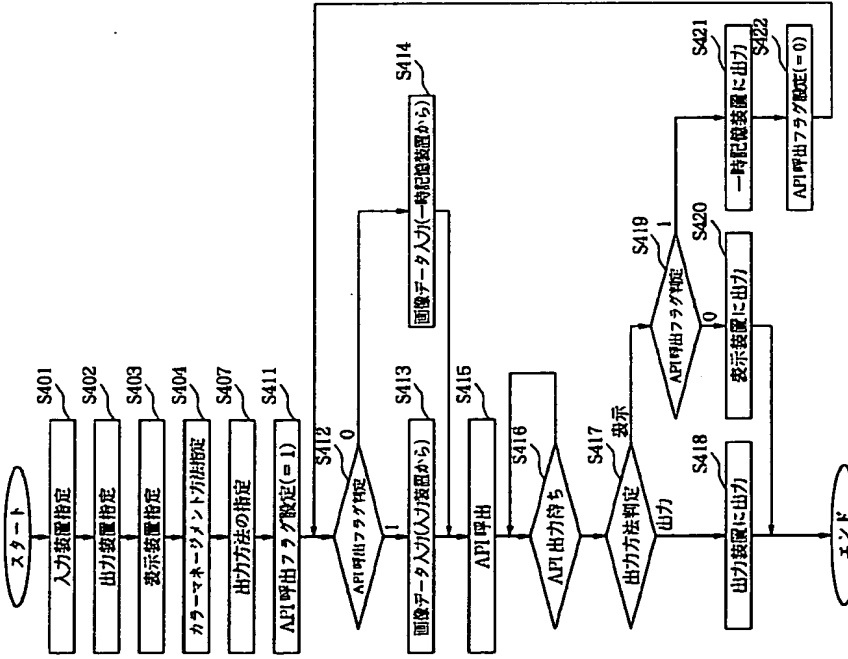
(38)

【図28】



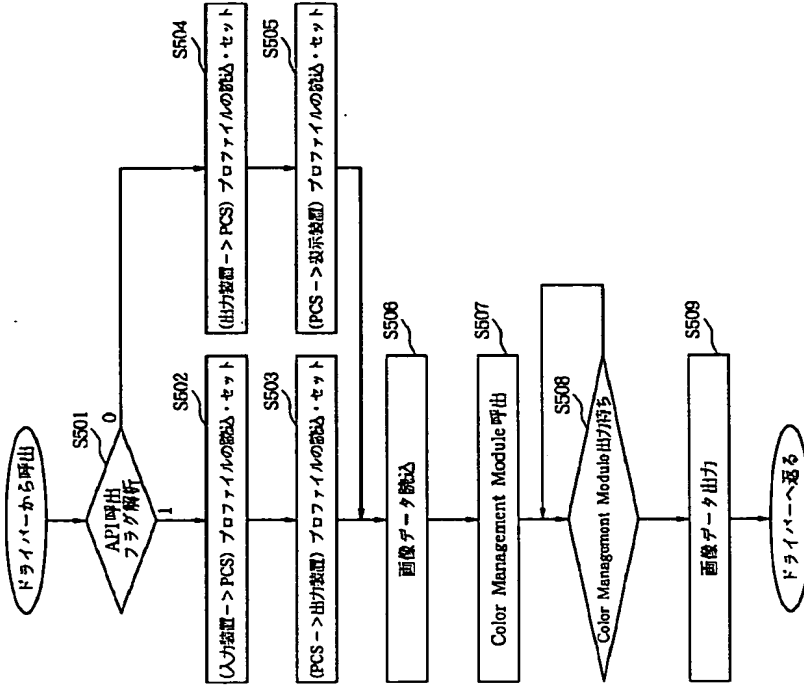
(41)

【図31】



(42)

【図32】



(16)

【図36】

